

**HEAT RADIATING SHEET AND METHOD FOR STICKING ELECTRONIC COMPONENT TO THE HEAT RADIATING SHEET**

Patent Number: JP2002270741  
Publication date: 2002-09-20  
Inventor(s): YAMAZAKI KAZUICHI; KATO OSAMU; AOYAMA TAKEHIRO  
Applicant(s): NITTO SHINKO KK  
Requested Patent: ☐ JP2002270741  
Application Number: JP20010068876 20010312  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01L23/36; H05K7/20  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for sticking an electronic component to a heat radiating sheet, capable of radiating heat generated from this electronic component efficiently to the outside and preventing the occurrence of short circuit by arranging this heat radiating sheet at the electronic component, such as an integrated circuit.

**SOLUTION:** The heat radiating sheet is provided with a heat radiating layer, consisting of a heat-radiation elastomer layer or a metal layer and a thermal conductive and thermal melting resin layer laminated on one face or on both of the faces of this heat radiating layer and melted by the heat generated from the electronic component. The thermal conductive and thermal melting resin layer is made to melt at a temperature than the soldering melting temperature.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-270741

(P2002-270741A)

(43)公開日 平成14年9月20日(2002.9.20)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	フォーマット*(参考)
H 0 1 L 23/36		H 0 5 K 7/20	F 5 E 3 2 2
H 0 5 K 7/20		H 0 1 L 23/36	D 5 F 0 3 6

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2001-68876(P2001-68876)

(22)出願日 平成13年3月12日(2001.3.12)

(71)出願人 000190611

日東シンコー株式会社

福井県坂井郡丸岡町舟寄110号1番地1

(72)発明者 山崎 和一

福井県坂井郡丸岡町舟寄110号1番地1

日東シンコー株式会社内

(72)発明者 加藤 修

福井県坂井郡丸岡町舟寄110号1番地1

日東シンコー株式会社内

(74)代理人 100084630

弁理士 澤 喜代治

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 放熱シート及びこの放熱シートに電子部品を接着する方法

(57)【要約】

【目的】 本発明は、放熱シート及び放熱シートを電子部品に接着する方法に係り、放熱シートの放熱性が高められる上、放熱シートと電子部品との間に半田が滲入し、電子部品の回路ショートや電気的特性の変化が生じさせるおそれのない放熱シート及びこの放熱シートを電子部品に接着する方法に関する。

【構成】 本発明は、放熱性エラストマー層又は金属層からなる放熱層と、この放熱層の片面又は両面に積層され、且つ電子部品の発熱により溶融する熱伝導性熱溶融型樹脂層とを備え、半田溶融温度よりも低い温度で熱伝導性熱溶融型樹脂層を溶融させる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 放熱性エラストマー層又は金属層からなる放熱層と、この放熱層の片面又は両面に積層され、且つ電子部品の発熱により溶融する熱伝導性熱溶融型樹脂層とを備えることを特徴とする放熱シート。

【請求項2】 放熱性エラストマー層がエラストマー100重量部に対して200～1600重量部の粉末状ないし粒状の熱伝導性材料を配合して形成されたものである請求項1に記載の放熱シート。

【請求項3】 熱伝導性熱溶融型樹脂層が熱溶融型樹脂100重量部に対して200～1600重量部の粉末状ないし粒状の熱伝導性材料を配合して形成されたものである請求項1ないし3のいずれか1項に記載の放熱シート。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれか1項に記載の放熱シートにおいて、そのシート厚さが0.1～10mmである放熱シート。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれか1項に記載の放熱シートに電子部品を仮着した後、この電子部品に電流を通して発熱させることにより熱伝導性熱溶融型樹脂層を溶融させてこの溶融させた熱伝導性熱溶融型樹脂層で電子部品と放熱性エラストマー層との表面における微細な凹凸を埋めた状態で接着することを特徴とする、放熱シートに電子部品を接着する方法。

【請求項6】 請求項1ないし4のいずれか1項に記載の放熱シートに電子部品を仮着した後、この電子部品に電流を通して発熱させることにより熱伝導性熱溶融型樹脂層を溶融させてこの溶融させた熱伝導性熱溶融型樹脂層で電子部品と金属層からなる放熱層との表面における微細な凹凸を埋めた状態で接着することを特徴とする、放熱シートに電子部品を接着する方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、放熱シート及びこの放熱シートに電子部品を接着する方法に係り、特に、集積回路等の電子部品に配設され、この電子部品からの発熱を効率よく外方に放散することができる上、漏電の発生を防止できるようにした放熱シート及びこの放熱シートに電子部品を接着する方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、半導体素子を用いる電子部品は通電により発熱し、この発熱により半導体素子の電気的特性が変化したり、電子部品を搭載する基板に熱ストレスを与えたりするなどの問題があり、これらの問題を解決するために電子部品の発熱を大気中に放散させる方法が採用されている。

【0003】又、電子部品の発熱を大気中に放散させる方法としては、電子部品より放熱シートと呼ばれる熱伝導性を有するシートを介して金属などの熱伝導性が優れた素材からなる放熱部材に熱を伝導し、放熱部材より大

気中に放熱させる方法が多用されている（特開平2-166755号公報、特開平2-196453号公報、特開平6-15517号公報等参照）。

【0004】前記放熱シートとしては、特開平2000-101001号公報に記載されているように、放熱性エラストマー層又は金属層からなる放熱層の片面に100℃～150℃で溶融する熱伝導性熱溶融型樹脂層を積層した放熱シートが知られている。

【0005】この放熱シートは電子部品の表面に仮付けされた後、電子部品を基板に半田付けする時に溶融した半田の熱で熱伝導性熱溶融型樹脂層を溶融させて電子部品に接着されるが、電子部品とこれに仮付けされた放熱シートとの間に隙間があると、この隙間に半田が流れ込み漏電を発生させることがある。

【0006】本発明は、この従来技術の課題を解消し、電子部品への通電により電子部品に接着できる放熱シートと、特に、この放熱シートが集積回路等の電子部品に配設され、この電子部品からの発熱を効率よく外方に放散することができる上、漏電の発生を防止できるようにした放熱シートに電子部品を接着する方法とを提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明に係る放熱シート（以下、本発明物品という。）は、この目的を達成するため、放熱性エラストマー層又は金属層からなる放熱層と、この放熱層の片面又は両面に積層され、電子部品の発熱により溶融する熱伝導性熱溶融型樹脂層とを備えることを特徴とする、という技術的手段を採用したものである。

【0008】又、本発明に係る放熱シートを電子部品に接着する方法（以下、本発明第1方法という。）は、前記目的を達成するため、本発明物品を電子部品に仮付けした後、この電子部品に電流を通して発熱させることにより熱伝導性熱溶融型樹脂層を溶融させてこの溶融させた熱伝導性熱溶融型樹脂層で電子部品と放熱性エラストマー層との表面における微細な凹凸を埋めた状態で接着することを特徴とする、という技術的手段を採用したものである。

【0009】更に、本発明に係る放熱シートを電子部品に接着する方法（以下、本発明第2方法という。）は、前記目的を達成するため、本発明物品を電子部品に仮付けした後、この電子部品に電流を通して発熱させることにより熱伝導性熱溶融型樹脂層を溶融させてこの溶融させた熱伝導性熱溶融型樹脂層で電子部品と金属層からなる放熱層との表面における微細な凹凸を埋めた状態で接着することを特徴とする、という技術的手段を採用したものである。

【0010】このように構成された本発明物品を用いて本発明第1・2方法を実施すると、即ち、本発明物品を電子部品の表面に仮付けした後、電子部品に通電して電

子部品を発熱させると、前記熱伝導性熱溶融型樹脂層が溶解し、放熱層が前記電子部品の表面に接着される。

【0011】そして、本発明第1・2方法においては、電子部品の発熱により溶解した熱伝導性熱溶融型樹脂層を構成する熱伝導性熱溶融型樹脂組成物が放熱層と電子部品との間の微細な凹凸（隙間）を埋めて、当該電子部品から放熱層への伝熱の妨げとなる隙間がなくなるので、電子部品から放熱層に効率よく熱が伝導されるようになるのである。

【0012】本発明、即ち、本発明物品及び本発明第1・2方法について更に詳細に説明すれば以下の通りである。

【0013】本発明物品において、放熱層は放熱性エラストマー層又は金属層で構成されている。

【0014】そして、この放熱性エラストマー層は、粉末状ないし粒状の熱伝導性材料をエラストマーに配合し、これをフィルム状ないし板状に形成したものである。この粉末状ないし粒状の熱伝導性材料としては、金属酸化物、窒化物、炭化物、金属などが用いられる他、人工ダイヤモンド等で形成されたものが挙げられる。

【0015】この金属酸化物としては、特に限定されるものではないが、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、酸化亜鉛、酸化モリブデン、酸化チタンなどが多用されるのであり、前記窒化物としては、特に限定されるものではないが、窒化アルミニウム、窒化ホウ素、窒化珪素などが多用される。又、前記炭化物として最も多用されるのは炭化珪素であり、金属としては銅、アルミニウムなどが多用されている。

【0016】又、前記熱伝導性材料の粒径は、特に限定されるものではないが、一般に、数 $\mu\text{m}$ ～数 $\text{mm}$ であることが好ましく、数 $\mu\text{m}$ 未満の熱伝導性材料を得ることは技術的に困難であり、しかも取扱中に飛散し易く、作業環境の悪化を招く恐れがあるので好ましくなく、一方、数 $\text{mm}$ を超えると放熱シートの厚さが過大になる上、熱伝導率の均一性を損なうおそれが生じるので好ましくない。

【0017】前記エラストマーは、少なくとも電子部品の発熱温度の範囲（ $50^{\circ}\text{C}$ ～ $120^{\circ}\text{C}$ ）内で、この熱導電性材料を所定の結合強度で結合できるものであれば特に限定されるものではなく、具体的には、例えばシリコーンゲルやアクリルゲル等のゲル、ベースポリマーの網目状組織の間隙に液状成分を包含させ、全体として流動性を失わせたゲル状体、天然ゴム又は合成ゴム、その他の天然又は合成の樹脂等の高分子材料が用いられる。

【0018】このゲル状体のベースポリマーとしては、スチレン系、エステル系、アミド系又はウレタン系などの熱可塑性樹脂、シリコーン系、ウレタン系又はエポキシ系などの熱硬化性樹脂などが用いられる他、スチレン系、ABS系又はオレフィン系などの熱可塑性樹脂のゴム変成物も用いることができる。

【0019】又、前記合成ゴムとしては、クロロブレンゴム、ブタジエンゴム、イソブレンゴム、シリコーンゴム、エチレン-プロピレン共重合体、アクリルニトリル-ブタジエン共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-ブタジエン-スチレン共重合体、スチレン-イソブレン-スチレン共重合体、スチレン-エチレン/ブチレン-スチレン共重合体又はスチレン-エチレン/プロピレン-スチレン共重合体等が挙げられる。

【0020】前記ゲル状体以外の天然又は合成の樹脂としては、アクリル樹脂、酢酸ビニル樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、メタクリル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエーテル樹脂又はフッ素樹脂等が挙げられる。

【0021】これらエラストマーと熱伝導性材料との配合比は、特に限定されるものではないが、エラストマー100重量部に対して、熱伝導性材料が200～1600重量部であることが好ましく、特に、エラストマー100重量部に対して、熱伝導性材料が300～1300重量部であることが一層好ましく、特に、エラストマー100重量部に対して、熱伝導性材料が500～1200重量部であるものが最も好ましい。

【0022】エラストマー100重量部に対して熱伝導性材料が200重量部未満になると、放熱層の放熱性が著しく低下し、所要の放熱効果が得られなくなるので好ましくなく、一方、エラストマー100重量部に対して熱伝導性材料が1600重量部を超えると、成形性が低下し、品質がバラツク恐れがあるので好ましくない。

【0023】ところで、エラストマーと熱伝導性材料とから放熱性エラストマー層を形成する方法としては、先ず、エラストマーに熱伝導性材料を練り込んで放熱性エラストマーを調製し、この放熱性エラストマーを押し出し成形、カレンダー成形、プレス成形などの公知の成形技術によりフィルム状、薄板状ないし板状に成形する方法が挙げられる。

【0024】又、他の方法としてはエラストマーを押し出し成形、カレンダー成形、プレス成形などの公知の成形技術によりフィルム状、薄板状ないし板状に成形したエラストマー層に、例えば印刷技術や、吹付け、ローラコーティングなどの塗装技術を駆使して熱伝導性材料を付着させる方法等も挙げられる。

【0025】しかしながら、放熱層を均質にして熱伝導性を均一にすることは放熱シートの放熱性に対する信頼を得るために非常に重要なことであるので、この放熱シートの放熱性に対する信頼性を高めるために、第1の方法、即ち、エラストマーに熱伝導性材料を練り込んで放熱性エラストマーを調製し、この放熱性エラストマーを押し出し成形、カレンダー成形、プレス成形などの公知の成形技術によりフィルム状、薄板状ないし板状に成形する方法を採用することが好ましい。

【0026】この放熱性エラストマーの調製には、特に限定はされないが、例えばディスパー、ホモミキサー、ニーダー、プランタリーミキサー、3本ロール、ボールミル、サンドミルなどの公知の混合機を用いればよいのである。

【0027】なお、この放熱性エラストマー層の構造は、単純な単層構造であっても、或いは複数層の放熱性エラストマー層を積層した積層構造であってもよく、積層構造の場合には、放熱性エラストマー層全体としての伝熱効率を著しく低下させない限り、層間に接着剤や粘着剤を介在させてもよい。

【0028】又、この放熱性エラストマー層には、放熱性に大きな影響を与えない程度で、難燃剤、着色剤、シランカップリング剤などのカップリング剤、架橋剤、架橋促進剤などを適宜配合してもよいのである。

【0029】前記放熱層を構成する金属層としては、金属で構成されていれば、特に限定されるものではないが、銅、アルミニウムなどの比較的熱伝導率が高く、しかも比較的安価な金属で構成することが好ましいが、コスト的に許される場合には金、銀などの更に熱伝導率の

高い金属で構成してもよいのである。

【0030】この金属層としては、金属板ないし金属塊を延伸して得た金属箔ないし金属薄板を用いればよいが、後に剥離される剥離材にスパッタリング、イオンプレーティング、印刷などの薄膜形成技術により形成した金属薄膜で金属層を構成してもよいのである。

【0031】次に、前記熱伝導性熱溶融型樹脂層は、電子部品の発熱により溶融する樹脂層であればよく、例えば粉末状ないし粒状の熱伝導性材料とこれを結合させる熱溶融型樹脂とで構成すればよいのである。

【0032】熱伝導性熱溶融型樹脂層には、粉末状ないし粒状の熱伝導性材料とこれを結合させる熱溶融型樹脂とで構成されたものをフィルム状ないし板状に成形したものが挙げられるが、このようにフィルム状ないし板状に成形する方法としては、前述の放熱性エラストマー層を形成する場合と同様の方法が挙げられるのであり、又、この熱伝導性熱溶融型樹脂層としては単層構造のもの、或いは複数層の熱伝導性熱溶融型樹脂層を積層した積層構造であってもよく、積層構造の場合には、熱伝導性熱溶融型樹脂層全体としての伝熱効率を著しく低下させない限り、層間に接着剤や粘着剤を介在させてもよいのである。

【0033】ところで、本発明においては、前記熱溶融型樹脂は通電中の電子部品の温度で溶融するものであることが必要である。

【0034】一般に、通電中の電子部品の温度は50～120℃程度であるといわれているので、この温度範囲で溶融する熱溶融型樹脂であれば本発明の熱溶融型樹脂として用いることができるのであり、例えばエチレン酢酸ビニル共重合体などのオレフィン系樹脂、エステル

系樹脂、パラフィンなどが用いられる。

【0035】又、熱伝導性熱溶融型樹脂層において、用いられる粉末状ないし粒状の熱伝導性材料としては、その粒径が数 $\mu\text{m}$ ～0.5mm程度であるものが好ましく、粒径が数 $\mu\text{m}$ 未満であると、熱伝導性材料を得ることは技術的に困難であり、しかも取扱中に飛散し易く、作業環境の悪化を招く恐れがあるので好ましくなく、一方、0.5mmを超えると放熱シートの厚さが過大になる上、熱伝導率の均一性を損なうおそれが生じるので好ましくない。

【0036】この熱伝導性材料についてのその他の詳細な説明は、放熱性エラストマー層に用いた熱伝導性材料についてのそれと重複するので、重複説明を避けるために省略する。

【0037】熱伝導性熱溶融型樹脂層において、熱溶融型樹脂と熱伝導性材料との配合比は、熱溶融型樹脂100重量部に対して、熱伝導性材料が200～1600重量部であることが好ましく、熱溶融型樹脂100重量部に対して熱伝導性材料が200重量部未満になると、熱伝導性熱溶融型樹脂層の熱伝導性が著しく低下し、所要の放熱効果が得られなくなる恐れがあるので好ましくなく、一方、熱溶融型樹脂100重量部に対して熱伝導性材料が1600重量部を超えると、強度が不足したり、成形性が低下したりする恐れがあるので好ましくない。従って、これらの観点から、熱溶融型樹脂100重量部に対して、熱伝導性材料が300～1000重量部であることが一層好ましく、特に、熱溶融型樹脂100重量部に対して、熱伝導性材料が350～600重量部であることが最も好ましい。

【0038】又、この熱伝導性熱溶融型樹脂層には、放熱性、溶融性に大きな影響を与えない程度で、難燃剤、着色剤、シランカップリング剤などのカップリング剤、架橋剤、架橋促進剤などを適宜配合してもよいのである。

【0039】熱伝導性熱溶融型樹脂層を形成する方法としては、前記放熱性エラストマー層を形成する場合と同様の方法を採用することができる。

【0040】ところで、前記の放熱層と熱伝導性熱溶融型樹脂層とを積層した本発明物品の厚さは、特に限定はされないが、一般に、0.1mm～10mmとすることが好ましい。厚さが0.1mm未満になると、薄くなり過ぎて取扱性が悪くなるので好ましくなく、一方、10mmを超えると、分厚くなり過ぎて切断加工、打抜加工等の加工性が悪くなる上、取扱性が悪くなるので好ましくない。

【0041】又、本発明物品において、放熱層の層厚は、特に限定されるものではないが、0.08～9.5mmとすることが好ましい。放熱性エラストマー層の層厚が0.08mm未満と薄くなり過ぎると取扱性が悪くなるので好ましくなく、一方、9.5mmを超えると、

分厚くなり過ぎて切断加工、打抜加工等の加工性が悪くなる上、取扱性が悪くなったり、電気特性を悪くするおそれが生じるので好ましくない。

【0042】又、本発明物品において、熱伝導性熱溶融型樹脂層の層厚は、特に限定されるものではないが、0.02～0.5mmとすることが好ましい。熱伝導性熱溶融型樹脂層の層厚が0.02mm未満になると、半導体素子からなる電子部品の表面や金属層からなる放熱層の表面の微小な凹凸（隙間）を埋めることができず、電子部品と放熱層との間に熱伝導の効率を低下させる凹凸（隙間）が形成されるので好ましくなく、一方、0.5mmを超えると、熱溶融時に樹脂が放熱層と電子部品との間からはみ出し、電気特性を悪くするおそれが生じるので好ましくない。

【0043】本発明物品において、熱伝導性熱溶融型樹脂層の層厚を0.04～0.15mmとすると、電子部品の表面や放熱層の表面の微小な凹凸（隙間）を十分に且つ確実に埋めることができるので放熱性がしごく良好になり、しかも熱溶融時の樹脂のはみ出しが生じないので一層好ましい。

【0044】本発明に係る放熱シートにおいては、熱導電性熱溶融型樹脂層を、通電により電子部品が発生する熱によって溶融させ、半田溶融温度よりも低い温度で熱伝導性熱溶融型樹脂層を溶融させるので、この熱伝導性熱溶融型樹脂層の溶融に際して電子部品と放熱シートとの間に半田が滲入するおそれはなくなり、電子部品と放熱シートとの間に滲入した半田によって電子部品の回路ショートや電気特性の変化が発生するおそれもなくなくなるのである。

【0045】本発明において、前記放熱層の片面又は両面に前記熱伝導性熱溶融型樹脂層を積層するにあたり、この放熱層と熱伝導性熱溶融型樹脂層との積層方法としては、特に限定されず、例えば個別に形成されたフィルム状ないし板状の放熱層とフィルム状ないし薄板状の熱伝導性熱溶融型樹脂層とを積み重ねてプレスで加圧したり、ホットプレスで加熱加圧したりする方法、共押出しにより放熱層と熱伝導性熱溶融型樹脂層とを形成しながら積層する方法、フィルム状ないし板状の放熱層に熱伝導性熱溶融型樹脂組成物を印刷技術やコーティング技術を含めた塗装技術などを使って層状に付着させる方法、フィルム状ないし板状の放熱層に熱伝導性熱溶融型樹脂組成物の熱導電性材料と熱溶融型樹脂組成物とを順に、又は逆の順に印刷技術やコーティング技術を含めた塗装技術を使って層状に付着させる方法などを採用すればよく、必要に応じて放熱層と熱伝導性熱溶融型樹脂層の間に接着剤を介在させてもよいのである。

【0046】

【作用】以上のとおり、本発明物品は、放熱性エラストマー層又は金属層からなる放熱層と、この放熱層の片面又は両面に積層され、且つ電子部品の発熱により溶融す

る熱伝導性熱溶融型樹脂層とを備えるので、この放熱シートを電子部品の表面に仮付けした後、当該電子部品に電流を通して発熱させることにより前記熱伝導性熱溶融型樹脂層を溶融させて、この熱伝導性熱溶融型樹脂層により放熱層を前記電子部品の表面に確実に接着する本発明方法を実施できる、という作用が得られる。

【0047】そして、本発明方法によれば、電子部品に通電して当該電子部品からの発熱により熱伝導性熱溶融型樹脂層を溶融させると、放熱層と電子部品との間に形成される隙間や放熱層更に電子部品の表面の凹凸（隙間）に熱溶融した熱伝導性熱溶融型樹脂が流入し、この隙間が当該樹脂により完全に埋められる、という作用が得られる。

【0048】又、本発明に係る本発明第1・2方法においては、熱導電性熱溶融型樹脂層を、通電により電子部品が発生する熱によって溶融させ、半田溶融温度よりも低い温度で熱伝導性熱溶融型樹脂層を溶融させるので、この熱伝導性熱溶融型樹脂層の溶融に際して電子部品と放熱シートとの間に半田が滲入するおそれはなくなり、電子部品と放熱シートとの間に滲入した半田によって電子部品の回路ショートや電気特性の変化（劣化）が発生するおそれもなくなくなる、という作用が得られるのである。

【0049】

【発明の実施の態様】以下、本発明物品の実施例に係る放熱シートを具体的に説明するが、本発明物品はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0050】実施例1

結合剤としてのシリコーンゲル（GE東芝シリコーン社製 XE14-B1057A&B）100重量部と、熱伝導性材料としてのアルミナ粉（昭和電工社製AS50）1000重量部とを公知の混合機（ミキサー）を用いて均一になるまで混練する。

【0051】得られた混練物を、厚さ0.1mmのPETフィルムからなる離型フィルム上に、加熱・硬化後の厚さが1.9mmになるようにシート化し、温度150℃で5分間加熱、硬化させて放熱性エラストマー層からなる放熱層を製造した。

【0052】次に、結合剤としての熱溶融型樹脂（三井デュボンポリケミカル社製 V5772ET 溶融温度55℃）100重量部と、熱伝導材料としてのアルミナ粉（昭和電工社製 AS50）300重量部とを公知の混合機（ミキサー）を用いて均一になるまで混練した。

【0053】得られた混練物を、前記放熱性エラストマー層からなる放熱層の両面に、それぞれ0.05mmの厚さになるようにコーティングすることにより、層厚1.9mmの放熱層の両面に、層厚0.05mmの熱伝導性熱溶融型樹脂層を積層した3層構造で、且つ全厚さ2.0mmの放熱シートを得た。

【0054】実施例2

結合剤としてのシリコーンゲル（GE東芝シリコーン社

製 XE14-B1057A&B)100重量部と、熱伝導性材料としてのアルミナ粉(アドマテックス社製、AO500)1600重量部とを公知の混合機(ミキサー)を用いて均一になるまで混練した。

【0055】得られた混練物を、厚さ0.1mmのPETフィルムからなる離型フィルム上に、加熱・硬化後の厚さが1.9mmになるようにシート化し、温度150℃で5分間加熱、硬化させて放熱性エラストマー層からなる放熱層を形成した。

【0056】次に、結合剤としての熱溶融型樹脂(三井デュボンポリケミカル社製 V5772ET 溶融温度55℃)100重量部と、熱伝導材料としてのアルミナ粉(昭和電工社製 AS50)300重量部とを公知の混合機(ミキサー)を用いて均一になるまで混練した。

【0057】得られた混練物を、前記放熱性エラストマー層からなる放熱層の両面に、それぞれ0.05mmの厚さになるようにコーティングすることにより、層厚1.9mmの放熱層の両面に、層厚0.05mmの熱伝導性熱溶融型樹脂層を積層した3層構造で、且つ全厚さ2.0mmの放熱シートを得た。

#### 【0058】実施例3

結合剤としての熱溶融型樹脂(三井デュボンポリケミカル社製 V5772ET 溶融温度55℃)100重量部と、熱伝導材料としてのアルミナ粉(昭和電工社製 AS50)300重量部とを公知の混合機(ミキサー)を用いて均一になるまで混練した。

【0059】得られた混練物を、厚さ1.9mmの銅板からなる放熱層の両面に、それぞれ0.05mmの厚さになるようにコーティングして、層厚1.9mmの銅板からなる放熱層の両面に、それぞれ厚さ0.05mmの熱伝導性熱溶融型樹脂層を積層した3層構造で、全厚さ2.0mmの放熱シートを得た。

【0060】これらの実施例1ないし実施例3に係る各放熱シートを電子部品の表面に仮付けした後、電子部品に通電すると、電子部品の温度が60℃程度に上昇し、熱伝導性熱溶融型樹脂層が溶融し、この熱伝導性熱溶融型樹脂層を介して放熱層が電子部品の表面に接着され、通電と通電停止とを交互に繰り返しても電子部品に対して放熱層が移動することはなかった。

【0061】又、電子部品の温度が室温程度に下がる \*40

\*と、この熱伝導性熱溶融型樹脂層が硬化して放熱層が測定装置の電極に確実に接着されることが観察された。

【0062】もちろん、これらの各実施例においては、部品実装用の半田が電子部品と放熱シートとの間に滲入するおそれはなく、電子部品と放熱シートとの間に滲入した半田により電子部品の電気的特性が変わったり、電子部品の回路ショートが発生したりするおそれもなくすることが認められた。

【0063】次に、この電子部品への通電時の放熱シートの放熱性を測定するために、以上の実施例1ないし実施例3について、熱抵抗測定装置[ホロメトリックス(Holometrix)社製 TCA-200LT-A]を用いて、ASTM-E-1530(測定温度60℃)の保護熱流法に準拠して熱抵抗を測定した。これらの測定結果を表1に示す。

#### 【0064】比較例1

実施例1において、加熱・硬化後の放熱性エラストマー層からなる放熱層の層厚を2.0mmとなるように形成した以外は、実施例1と同様にして、放熱性エラストマー層(放熱層)のみからなる全厚さ2.0mmの放熱シートを得た。

#### 【0065】比較例2

実施例2において、加熱・硬化後の放熱性エラストマー層からなる放熱層の層厚を2.0mmとなるように形成した以外は、実施例2と同様にして、放熱性エラストマー層(放熱層)のみからなる全厚さ2.0mmの放熱シートを得た。

#### 【0066】比較例3

厚さ2.0mmの銅板(放熱層)のみからなる放熱シート(従って、全厚2.0mm)を得た。

【0067】これらの比較例1ないし比較例3についても、熱抵抗測定装置(ホロメトリックス(Holometrix)社製 TCA-200LT-A)を用いて、ASTM-E-1530(測定温度60℃)の保護熱流法に準拠して熱抵抗を測定することにより、これらの各比較例に係る各放熱シートの放熱性を測定した。これらの測定結果も表1に示す。

#### 【0068】

#### 【表1】

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 1	比較例 2	比較例 3	
放熱性エラストマー層	結合剤	種 類	シリコンゲル	シリコンゲル	銅 板	シリコンゲル	シリコンゲル	銅 板
		重量部数	100	100		100	100	
	熱伝導性材料	種 類	アルミナ	アルミナ		アルミナ	アルミナ	
		重量部数	1000	1600		1000	1600	
	厚さ (mm)	1.9	1.9	1.9		2.0	2.0	
放熱性熱溶融型樹脂層	結合剤	種 類	EVA	EVA	EVA	な し	な し	な し
		重量部数	100	100	100			
	熱伝導性材料	種 類	アルミナ	アルミナ	アルミナ			
		重量部数	300	300	300			
	厚さ (mm)	0.05×2	0.05×2	0.05×2				
熱抵抗 (×10 <sup>-3</sup> mk/W)		0.61	0.36	0.13	1.00	0.80	0.80	

【0069】表1から明らかなように、実施例1は比較例1に比べて、又、実施例2は比較例2に比べて、更に、実施例3は比較例3に比べて、それぞれ熱抵抗が各段に小さくなっていることが認められる。

【0070】このことは、比較的硬質の放熱性エラストマー層や金属層からなる放熱層の表面の凹凸や測定装置の電極と放熱層との間に形成された隙間が溶融した熱伝導性熱溶融型樹脂により埋められ、測定装置の電極と放熱層との間の熱伝導の妨げが極めて少なくなったからと解される。

【0071】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明に係る放熱シートにおいては、放熱性エラストマー層又は金属層からなる放熱層と、この放熱層の片面又は両面に積層され、且つ通電時の電子部品の発熱温度で溶融する熱伝導性熱溶融型樹脂層とを備えるので、電子部品の表面に仮付けした後、当該電子部品に電流を通して発熱させることにより前記熱伝導性熱溶融型樹脂層を溶融させて、この熱伝導性熱溶融型樹脂層により放熱層を前記電子部品の表面に接着すること、即ち、本発明1・2方法の実施

をすることができるという効果を奏する。  
【0072】そして、本発明に係る放熱シートにおいては、電子部品に通電して当該電子部品からの発熱により熱伝導性熱溶融型樹脂層を溶融させると、放熱層と電子部品との間に形成される隙間や放熱層更に電子部品の表面の凹凸（隙間）に熱溶融した熱伝導性熱溶融型樹脂が流入し、この隙間が当該樹脂により完全に埋められる結果、電子部品と放熱層との間の熱伝導の妨げが極めて少なくなつて放熱性が至極向上するなどの効果を奏するの\*

\*である。

【0073】本発明に係る放熱シートにおいては、熱導電性熱溶融型樹脂層を、通電により電子部品が発生する熱によって溶融させ、半田溶融温度よりも低い温度で熱伝導性熱溶融型樹脂層を溶融させるので、この熱伝導性熱溶融型樹脂層の溶融に際して電子部品と放熱シートとの間に半田が滲入するおそれはなくなり、電子部品と放熱シートとの間に滲入した半田によって電子部品の回路ショートや電気特性の変化が発生するおそれもなくするなどの効果を有するのである。

【0074】そして、本発明に係る本発明第1・2方法においては、電子部品に通電して当該電子部品からの発熱により熱伝導性熱溶融型樹脂層を溶融させると、放熱層と電子部品との間に形成される隙間や放熱層更に電子部品の表面の凹凸（隙間）に熱溶融した熱伝導性熱溶融型樹脂が流入し、隙間が当該樹脂により完全に埋められる結果、電子部品と放熱層との間の熱伝導の妨げが極めて少なくなつて放熱性が至極向上した実装装置が得られるなどの効果を奏するのである。

【0075】又、本発明に係る本発明第1・2方法においては、熱導電性熱溶融型樹脂層を、通電により電子部品が発生する熱によって溶融させ、半田溶融温度よりも低い温度で熱伝導性熱溶融型樹脂層を溶融させるので、この熱伝導性熱溶融型樹脂層の溶融に際して電子部品と放熱シートとの間に半田が滲入するおそれはなくなり、電子部品と放熱シートとの間に滲入した半田によって電子部品の回路ショートや電気特性の変化が発生するおそれもなくする、品質が安定ないし向上した実装装置が得られるなどの効果を有するのである。

フロントページの続き

(72)発明者 青山 健宏  
福井県坂井郡丸岡町舟寄110号1番地1  
日東シンコー株式会社内

Fターム(参考) 5E322 AA11 AB06 FA05  
5F036 AA01 BA23 BB21 BC22 BD21